

問1 密閉された容器が、周囲の気圧の変化によって「へこむ」という現象が起きました。このときの容器の内側と外側の状態について、原理を正しく説明しているものを選びなさい。（2024年 静岡公立入試 類似）

1. 容器の外側の気圧が内側の気圧よりも高くなり、外側から壁を押し返す力が内側から押し返す力よりも大きくなった状態。
2. 容器の内側の気圧が外側の気圧よりも高くなり、内側の空気が外側の空気を押し込もうとしている状態。
3. 容器の外側の気圧が低くなったことで、容器の内部にある空気が外側へ広がろうとして壁を引っ張っている状態。
4. 容器の内側と外側の気圧が等しくなり、容器を支える力が失われて自重によってつぶれた状態。

問2 寒冷前線が通過する際、寒気と暖気が接する場所ではどのような空気の動きが見られるか。その原理として最も適切な説明を選びなさい。（2016年 北海道公立入試 類似）

1. 密度が小さい寒気が、暖気の上に乗っかるようにしてゆっくりと上昇する。
2. 密度が大きい寒気が、暖気の下にもぐり込みながら暖気を急激に押し上げる。
3. 暖気と寒気の密度が等しいため、互いに混ざり合いながら停滞する。
4. 暖気が寒気を押し包むように下降し、地表付近の気温を上昇させる。

問3 大阪である前線が通過した際、気象観測を行うと、強い雨が降った直後に風向が南西から北西へと大きく変化し、同時に気温が急激に下がりました。このとき通過した前線の名称と、観測された風向の変化および気温の変化の組み合わせとして正しいものを選びなさい。（2024年 和歌山公立入試 類似）

1. 寒冷前線が通過し、風向が南寄りから北寄りに変わり、気温が急激に低下した。
2. 温暖前線が通過し、風向が北寄りから南寄りに変わり、気温が急激に上昇した。
3. 寒冷前線が通過し、風向が南寄りから東寄りに変わり、気温が緩やかに上昇した。
4. 温暖前線が通過し、風向が北寄りから南寄りに変わり、気温が急激に低下した。

問4 冬の日本海側で雪雲が発生し、山脈にぶつかって雪を降らせるまでのメカニズムについて、大陸からの空気の性質変化に着目して説明したものと、科学的に正しいものはどれですか。（2021年 島根公立入試 類似）

1. 大陸からの冷たく乾燥した空気が、日本海を渡る間に水蒸気を得て不安定になり、山脈にあたって強制的に押し上げられることでさらに厚い雲ができる。
2. 大陸からの暖かく湿った空気が、冷たい日本海によって急激に冷やされ、空気中の水蒸気が飽和して霧状の雲に変化し、山を越えられずに停滞する。
3. 大陸からの冷たく湿った空気が、日本海上で偏西風の影響を受けて下降し、山脈の斜面を駆け下りる際に圧縮されて雪を形成する。
4. 大陸からの乾燥した空気が、日本海上で放射冷却によって熱を奪われ、海水の塩分を核として凝縮することで非常に背の低い雲ができる。

問5 高度10240m、外気温度がマイナス53度の成層圏付近を飛行している航空機の周囲では、海面付近に比べて気圧が非常に低くなっています。このように高度が上がると気圧が下がる理由として、最も適切な説明はどれですか。（2025年 山口公立入試 類似）

1. 高度が上がると、その地点より上にある空気の総質量が減少するから
2. 上空では気温が下がり、空気の密度が極めて小さくなるから
3. 高度が上がると地球の重力が弱まり、空気が引きつけられなくなるから
4. 飛行速度が速くなると、機体周辺の空気が押し分けられて薄くなるから

問6 「気温と露点の温度差」と「湿度」の関係について述べた文として、正しいものを選択してください。（2014年 北海道公立入試 類似）

1. 気温と露点の差が小さいほど、空気中の水蒸気量が飽和状態に近くなるため、湿度は高くなる。
2. 気温と露点の差が小さいほど、空気を含むことのできる水蒸気の最大量が増えるため、湿度は低くなる。
3. 気温と露点の差が大きいほど、空気中の水蒸気量が水滴になりやすくなるため、湿度は高くなる。
4. 気温と露点の差がどのような値であっても、空気中の水蒸気量が一定であれば湿度は変化しない。

問7 寒冷前線において、暖気が押し上げられて雲が形成される原理を、空気の性質に着目して説明したものと正しいものはどれか。（2018年 岡山公立入試 類似）

1. 寒気は暖気よりも密度が大きく重いいため、暖気の下に潜り込むことで暖気を上空へと突き動かすから。
2. 暖気は寒気よりも密度が大きく重いいため、寒気の上を滑り上がるようにして上昇していくから。
3. 寒気と暖気は密度が等しいため、衝突した際に逃げ場を失った空気がすべて上方向へと移動するから。
4. 寒気は暖気よりも気圧が低いいため、周囲の暖気が寒気に向かって吸い込まれるように上昇するから。

問8 日本海にある低気圧の中心から南西方向に伸びる寒冷前線付近では、どのような雲が発達し、どのような雨の降り方が観察されますか。（2022年 千葉公立入試 類似）

1. 積乱雲が発達し、狭い範囲に長時間の強い雨が降る
2. 積乱雲が発達し、広い範囲に長時間の穏やかな雨が降る
3. 乱層雲が発達し、狭い範囲に長時間の強い雨が降る
4. 乱層雲が発達し、広い範囲に長時間の穏やかな雨が降る

答え合わせ・解説

問1	答え 1 容器の外側の気圧が内側の気圧よりも高くなり、外側から壁を押す力が内側から押し返す力よりも大きくなった状態。	物体が気体の中に置かれているとき、その表面には常に垂直に押す力が働いている。密閉容器の場合、容器の壁を外側から押す力（外側の気圧）と、内側から押し返す力（内側の気圧）が釣り合っていれば形は変わらない。しかし、外側の気圧が内側の気圧を上回ると、壁を内側へ押し込もうとする力が勝るため、容器は変形してへこむことになる。
問2	答え 2 密度が大きい寒気が、暖気の下にもぐり込みながら暖気を急激に押し上げる。	寒気は暖気に比べて温度が低い密度が大きく、重い性質を持っています。そのため、寒気が暖気に衝突すると暖気の下側へもぐり込みます。このとき、暖気が急激に押し上げられることで上昇気流が発生し、積乱雲などの発達した雲が形成されます。
問3	答え 1 寒冷前線が通過し、風向が南寄りから北寄りに変わり、気温が急激に低下した。	寒冷前線は、寒気が暖気の下にもぐりこみながら進む前線です。前線が通過すると、その地点の空気は暖気から寒気へと入れ替わるため、気温が急激に低下します。また、日本の付近を通過する温帯低気圧に伴う寒冷前線の場合、通過前は南寄りの風が吹いていますが、通過後は冷たい空気を運んでくる北寄りの風へと変化します。
問4	答え 1 大陸からの冷たく乾燥した空気が、日本海を渡る間に水蒸気を得て不安定になり、山脈にあたって強制的に押し上げられることでさらに厚い雲ができる。	シベリア大陸からの冷たく乾燥した季節風は、暖かい日本海を渡る過程で水蒸気を蓄え、下から暖められることで大気の状態が不安定になり、海上で雲雲が発生します。この雲を伴った空気が日本の高い山脈にぶつかると、斜面に沿ってさらに上昇気流が強められます。空気が上昇すると気圧が下がり、断熱膨張によって温度が低下するため、水蒸気が次々と凝縮・昇華して発達した雪雲となり、日本海側に大雪を降らせます。
問5	答え 1 高度が上がると、その地点より上にある空気の総質量が減少するから	大気圧の正体は、その地点の上に積み重なっている空気の重さです。海面付近では上空すべての空気の重さがかかりますが、高度10240mではそれより上にある空気の量だけが圧力に関係するため、空気の質量が減った分だけ気圧は低下します。
問6	答え 1 気温と露点の差が小さいほど、空気中の水蒸気量が飽和状態に近くなるため、湿度は高くなる。	露点はその空気が飽和する温度を示しています。現在の気温が露点に近いということは、少しの温度低下で水滴ができるほど水蒸気が飽和状態に近いことを意味します。したがって、気温と露点の差が小さいほど湿度は高くなり、この差がなくなる（気温＝露点）と湿度は100%になります。
問7	答え 1 寒気は暖気よりも密度が大きく重いため、暖気の下に潜り込むことで暖気を上空へと突き動かすから。	空気の密度は温度によって異なり、冷たい空気（寒気）は暖かく軽い空気（暖気）よりも密度が大きく重いという性質があります。そのため、寒冷前線では重い寒気が暖気の下に潜り込む形になり、行き場を失った暖気が急激に上空へ押し上げられ、断熱膨張によって温度が下がり、水蒸気が凝結して雲となります。
問8	答え 1 積乱雲が発達し、狭い範囲に短時間の強い雨が降る	寒冷前線の境界では、寒気が暖気を急激に押し上げるため、垂直方向に厚く発達した積乱雲が形成されます。この雲の影響により、前線付近の狭い範囲において、短時間で激しい雨が降る現象がみられます。これに対し、暖気が寒気の上を這い上がる温暖前線付近では、乱層雲などの層状の雲が広がり、広い範囲に穏やかな雨が長時間降ります。